

CL 2120US NA
10/719, 813

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 特許公報 (B2)

(11)特許番号

第2703294号

(45)発行日 平成10年(1998)1月26日

(24)登録日 平成9年(1997)10月3日

(51)Int.Cl.
D 01 F 8/14
D 04 H 1/54

識別記号

序内整種番号

P I

技術表示箇所

D 01 F 8/14
D 04 H 1/54B
A

請求項の数3(全6頁)

(21)出願番号

特願昭63-293146

(73)特許権者 9999999999

株式会社クラレ

岡山県倉敷市酒津1621番地

(22)出願日 昭和63年(1988)11月18日

(72)発明者 大原 義盛

岡山県倉敷市玉島乙島7471番地 株式会

(65)公開番号 特開平2-139415

社クラレ内

(43)公開日 平成2年(1990)5月29日

皿 比佐志

岡山県倉敷市玉島乙島7471番地 株式会

社クラレ内

(72)発明者 秋田 智

岡山県倉敷市玉島乙島7471番地 株式会

社クラレ内

審査官 岡村 戎実

最終頁に続く

(54)【発明の名稱】 ポリエステル複合繊維、該繊維を含有する不織布および該不織布の製造方法

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】主たる成分がエチレンテレフタレート単位で構成され、且つ、共重合成分としてイソフタル酸2モル%以上10モル%以下および金属スルホネート基を有する芳香族ジカルボン酸を1モル%以上3モル%未満の範囲で共重合したポリエステル成分(A)と実質的にエチレンテレフタレート単位よりなるポリエステル成分(B)とからなる複合繊維を含有する不織布であって、該不織布の高密度が0.66g/cm³以上、伸度が145%以上、伸長回復率が45%以上であることを特徴とする不織布。

2

【請求項3】請求項(1)に記載のポリエステル複合繊維を含有するウエップを熱処理して、該ポリエステル複合繊維の潜在機能を顕在化させることを特徴とする不織布の製造方法。

10 【発明の詳細な説明】

(産業上の利用分野)

本発明は、伸縮性、伸長回復率に優れ高密度化された不織布を得るのに適した優れた潜在機能を有するポリエステル複合繊維、それを含有する不織布及び該不織布の製造方法に関するものである。

(2)

3

(従来の技術)

潜在捲縮性を有するサイドバイサイド型のポリエスチル複合繊維として、低熱收縮側の重合体成分並びに高収縮側の重合体成分としてそれぞれ重合度の低いポリエチレンテレフタレート（固有粘度0.45～0.60）と重合度の高いポリエチレンテレフタレート（固有粘度0.70～0.90）を配したポリエスチル繊維は工業的に製造されているが、かかる繊維よりもなる不織布としては組織力、即ち、繊維と繊維との拘束力に打ち勝つだけの高い伸縮力、伸長回復力が得られず、風台的にもフィット性に賜けるものとなり、用途開拓が求められているのが現状である。また、特開昭62-78214号公報には5-ナトリウムスルホイソフタル酸（SIP）による共重合率が3モル%以上6モル%以下の共重合ポリエスチルを使用した複合繊維や該繊維よりもなる不織布が開示されているが、この場合、SIPの共重合量が多すぎると重合体の溶融粘度が高くなり過ぎて重合反応に於いて、適度の重合度のものを得ることが難しくなるばかりでなくコスト的にも高くなること、更には、紡糸の結晶性が高くなり過ぎて、経時変化を起こし易くなり延伸性の低下を来し、複合繊維の強力が低下してしまうという欠点を有していた。

最近の不織布分野では種々な方法で不織布が製造されており、短繊維を統合機によりシート状ウエブとし、繊維を接着剤（バインダー）あるいは熱融着性繊維（バインダー繊維）と混合し熱接着する方法、更にはニードルパンチを併用する方法などが主流をなしている。

これらの方法では製造される不織布の用途としては、スポーツ用、医療用、特に皮膚貼付剤用の基布に広く用いられるため、高い伸縮性、伸長回復性が求めると同時に基布へ薬剤（湿布薬など）を塗布するため高い高密度を併せて要望されている。

(発明が解決しようとする課題)

本発明は伸縮性、伸長性回復性が優れ且つ高密度化可能な不織布を得るのに適したポリエスチル繊維及び該繊維を含有する不織布の提供を目的とするものである。

(課題を解決するための手段)

本発明者らは上記問題点を解決すべく鋭意研究を重ねた結果、特定の2種類のポリエスチルの偏心芯鞘型またはサイドバイサイド型複合繊維により三次元捲縮を有し、且つ延伸工程に於いて特定の熱処理をおこなうことによりこの目的が達成されることを見だし、本発明に到達した。

即ち、本発明は、

「(1) 主たる成分がエチレンテレフタレート単位で構成され、且つ、共重合成分としてイソフタル酸2モル%以上10モル%以下および金属スルホネート基を有する芳香族ジカルボン酸を1モル%以上3モル%未満の範囲で共重合したポリエスチル成分（A）と実質的にエチレンテレフタレート単位よりなるポリエスチル成分（B）

特許2703294

4

とからなる複合繊維であって、170°C乾熱処理における自由収縮率が20%以下で、且つ、該熱処理後に三次元捲縮を40～90ケ/25mm発現する潜在捲縮能を有することを特徴とするポリエスチル複合繊維。

(2) 主たる成分がエチレンテレフタレート単位で構成され、且つ、共重合成分としてイソフタル酸2モル%以上10モル%以下および金属スルホネート基を有する芳香族ジカルボン酸を1モル%以上3モル%未満の範囲で共重合したポリエスチル成分（A）と実質的にエチレンテレフタレート単位よりなるポリエスチル成分（B）とからなる複合繊維を含有する不織布であって、該不織布の高密度が0.06g/cm³以上、伸度が145%以上、伸長回復率が45%以上であることを特徴とする不織布。

(3) 請求項(1)に記載のポリエスチル複合繊維を含有するウエーブを熱処理して、該ポリエスチル複合繊維の潜在捲縮を顕在化させることを特徴とする不織の製造方法。」である。

本発明の複合繊維において、ポリエスチル成分（A）はエチレンテレフタレート単位を主たる構成単位とする共重合ポリエスチルであり、共重合成分としてイソフタル酸又はそのエスチル形成性誘導体及び金属スルホネート基を有する芳香族ジカルボン酸又はそのエスチル形成性誘導体を用いて改質されたポリエチレンテレフタレート系共重合ポリエスチルである。ここで、金属スルホネート基を有する芳香族ジカルボン酸は、例えばイソフタル酸、フタル酸、2,6-ナフタレンジカルボン酸等の芳香族ジカルボン酸の芳香環に金属スルホネート基を有するものであり、金属は、リチウム、ナトリウム、カリウム等のアルカリ金属である。具体的には、5-ナトリウムスルホイソフタル酸、5-カリウムスルホイソフタル酸、5-リチウムスルホイソフタル酸、4-ナトリウムスルホイソフタル酸、4-ナトリウムスルホ2,6-ナフタレンジカルボン酸等が挙げられ、これらのエスチル形成性誘導体であってもよいが、本発明においては5-ナトリウムスルホイソフタル酸又はそのエスチル形成性誘導体が好ましく用いられる。

本発明において、上記イソフタル酸又はそのエスチル形成性誘導体によってポリマー中に生成する共重合単位（以下(a-1)単位と略称する。）はポリエスチル成分（A）中2モル%以上10モル%以下の割合で存在し、金属スルホネート基を有する芳香族ジカルボン酸又はそのエスチル形成性誘導体によって生成する共重合単位（以下(a-2)単位と略称する。）はポリエスチル成分（A）中1モル%以上3モル%未満である。ここで、(a-1)単位が2モル%未満では不織布に収縮性を付与するに不充分であるばかりでなく、不織布の高密度も充分とならない。また、10モル%を超えると重合体の溶融粘度を一定レベルに保つに必要な重合反応において適度の重合度を得ることが難しくなり、捲縮率が著しく低下してしまう。(a-1)単位は好ましく

(3)

特許2703294

5

は4モル%以上8モル%以下である。また、(a-2)単位を構成する金属スルホネート基を有する芳香族ジカルボン酸は熱処理時の収縮力を付与し、重合時の溶融粘度を一定レベルに保ち、捲幅発現能を一定レベル以上に潜在化させるために必要である。(a-2)単位が1モル%未満では捲幅発現能が小さく、且つ、目標とする縮小応力を得るには不充分で捲幅の発現が不足する。3モル%以上では重合体の溶融粘度を高くなり過ぎて重合反応に於いて適度の重合度のものを得ることが難しくなると同時にコスト的にも高くなる。更には紡糸糸の結晶性が高くなり過ぎて、経時変化を起こしやすく延伸性の低下をきたし、複合繊維の強力が低下してしまうので好ましくない。(a-2)単位はポリエステル成分(A)中に好ましくは、1.5モル%以上2.8モル%以下、更に好ましくは1.5モル%以上2.5モル%以下で存在する。

本発明の複合繊維において、ポリエステル成分(B)は、実質的にエチレンテレフタレート単位よりなるポリエステルである。

ポリエステル成分(A)及び(B)の固有粘度は特に規定されるものではないが、夫々0.45~0.60及び0.55~0.70程度であればよい。

又、ポリエステル成分(A)及び(B)には、本発明の目的効果を損なわない範囲内で、他の共重合成分を含んでいてもよい。更に、本発明の複合繊維においては(A)および/または(B)成分に酰化剤、消泡剤、抗菌剤、芳香剤、顔料、セラミック等種々の特性付与剤や添加剤を任意に配合させることができる。

本発明においては、複合繊維の1成分として上記の如き(a-1)単位及び(a-2)単位を特定量含有したポリエステルを用い、かかる複合繊維を原綿として不織布を得た場合、意外にも不織布の高密度を高めることができるものである。

本発明の複合繊維を製造するに際し、紡糸口金としては丸断面、三角断面、十字形断面、T形断面等任意の孔形を有する口金を使用することが可能であり、複合形態は偏心芯端型やサイドバイサイド型のどちらでもよいが、後者の方が捲幅発現力に優れているという点で好ましい。

特に、本発明においては、(A)、(B)2成分の重合体をサイドバイサイド型口金を用い、複合比率(A)：(B) = 40~60:60~40の範囲で複合紡糸することが望ましい。但し、複合比率(A)：(B)は50:5から外れるに従って口金吐出部でニーイング現象を起こしやすくなるので(A)：(B) = 45~55:55~45が最も好ましい。また、2成分の紡出時の溶融粘度が常に(A) > (B)であり、両者の溶融粘度差が300~1500ボイズの範囲内にあることが優れた潜在捲幅能を付与する上で望ましい。溶融粘度差が小さいと十分な捲幅数を発現させることができ困難であり、一方、大き過ぎると完糸性が不良となる傾向があり好ましくない。尚、本発明で

6

言う溶融粘度差とは約285°Cにおけるポリエステル成分(A)及び(B)の各々の溶融粘度差を示すものである。その他の紡糸条件は従来のポリエステル複合繊維の紡糸条件をほぼそのまま採用することができる。

また、本発明の複合繊維を紡糸するに際し、ポリエステル成分(A)については、(a-1)及び(a-2)の単位の含有率の高いポリエステルをホモポリエステルで希釈し、所定の含有率とするようなマスター・バツチ方式によって調整してもよいし、(a-1)の単位のみを含有するポリエステルと(a-2)の単位のみを含有するポリエステルとをブレンドしてポリエステル成分(A)としてもよいが、本発明の効果を最大限に発揮させるためには、イソフタル酸と金属スルホネート基を有する芳香族ジカルボン酸とをポリエステルの重合時に反応系へ添加して得られる改質ポリエステルを使用することが好ましい。

次に、伸縮性、伸長回復性を有する不織布を得るために、本発明の潜在捲幅性複合繊維は熱処理後三次元捲縮を有することが重要であり、特に、170°C乾熱処理後に40~90ヶ/25mm好ましくは、50~90ヶ/mm以上の三次元捲縮が発現するものであり、この時の捲幅率が30%以上であることが好ましい。捲幅率が40ヶ/25mm未満では伸縮性が著しく低下し、伸長回復性の低いものとなる。一方、捲幅数が90ヶ/25mmを越えると、不織布表面の凹凸が目立ち、地合の劣るものとなるので実用性がない。

また、捲幅数と共に捲幅の形状(捲幅によって生ずるループの状態)も不織布における伸長回復性を向上させるための要因のひとつであり、ループ形態はスパイラル状で、しつかりと閉じた状態となつているものが好ましい。かかるループの形態は、換言すると捲幅堅牢性に密接に関連するものであり、本発明においては15~40%の捲幅堅牢度を有する複合繊維であることが好ましい。該範囲内にある場合は、特に、不織布にしたときの伸長回復性や地合が良好となる。

また、本発明の複合繊維は170°Cの自由収縮乾熱処理によって収縮率が20%以下となるものであるが、該熱処理時の収縮率は不織布の頃合、着高性および伸縮性に重要な関係をもち、本発明においては、不織布分野で一般的な加工条件である最終乾燥温度(160~170°C)を代表する温度として170°Cを選び、本発明の複合繊維を170°Cで自由収縮熱処理した時の収縮率は20%以下、好ましくは3~18%である。収縮率が20%を越えると、不織布が著しく硬くなったり、伸縮特性、特に伸長回復性が著しく劣り、耐久性が低下した物になる。

このような特定の潜在捲幅能と熱収縮性とを有する伸縮性複合繊維はポリエステル成分(A)とポリエステル成分(B)との溶融粘度差、(A)成分のイソフタル酸と金属スルホネート基を有する芳香族ジカルボン酸との共重合割合、(A)、(B)の複合比率、紡糸後延伸工程における延伸条件および熱処理条件などを適切に選定

(4)

特許2703294

7

することにより得られる、延伸倍率は紡糸原糸の破断伸度、即ち、最大延伸倍率の60～75%で延伸することにより潜在捲縮能を効率よく発現させることができ、次いで緊張熱処理を130℃～180℃の範囲で行うことにより、高い結晶性を維持することができ、高い伸縮力が得られる。130℃未満では収縮率は満足されるが収縮力が不充分となり伸縮性の劣るものとなる。一方180℃を越えると纖維の配向緩和が激しく進み、伸縮力、耐久力、および纖維自身の強力低下が起こり、不織布として耐久性のない伸縮性しか得られない。

また、本発明の複合纖維は複線工程を通過させるため、一般的な方法である押込み式捲縮機により複線工程通過時ネップや未開織トラブルが発生しない程度の通常の機械捲縮で捲縮数8～20ヶ/25mmを付与した原糸とするのが好ましい。

このようにして得られる本発明の複合纖維よりなる原糸を、単独で又は必要に応じて通常のポリエステル纖維や熱融着バインダー纖維と混綿して、カードにかけウエップを作成し、得られたウエップを必要に応じてニードルパンチを施した後、フリーな状態で熱処理して潜在捲縮を顕在化させることにより、纖維同志の絡みを生ぜしめ、伸縮回復性に極めて優れた不織布を製造することができる。ここで、本発明の複合纖維以外に通常のポリエステルや熱融着バインダー纖維等他の纖維を混綿して不織布を製造する場合は、他の纖維の使用量は全体で30重量%以下することが好ましい。又、本発明の目的・効果が損われない範囲で、木綿、ウール、麻等の天然纖維や、上記のポリエステル纖維以外の合成纖維等を適宜混綿することもできる。

ウエップの熱処理温度は、本発明の潜在捲縮性複合纖維が充分な捲縮を発現できるような温度であれば特に限定されるものではないが、一般的な不織布製造工程における最終乾燥温度である160℃以上、好ましくは150℃～170℃程度が適当である。

本発明の製造方法によって得られる不織布は、嵩密度が高く、且つ伸度及び伸長回復性にも優れており、不織布を作成した時に該不織布の密度が0.060g/cm³以上、伸度が145%以上、好ましくは150%以上、伸長回復率が45%以上となるものが好ましく、これらの特性を同時に満足する不織布は従来見い出されていないものである。

(実施例)

以下、実施例により本発明を具体的に説明するが、本発明は何らこれらに限定されるものではない。実施例中、溶融粘度差は、フローテスターで測定した285℃における(A)成分および(B)成分の溶融粘度(ボイズ)の差を示す。またその他の特性値等の測定法及び不織布の評価については次の通りである。

(1) 繊度: JIS L-1015-7-5-1Aの方法により測定。

(2) 捲縮率、捲縮堅度: JIS L-1015-7-

8

12-1の方法により測定。

(3) 自由収縮率: JIS L-1015-7-15の方法に準じ、170℃の雰囲気中に30分間処理、デニール当たり300mgの荷重をかけて測定。

(4) 嵌密度: 不織布の厚さをJIS L-1021に準じて測定し、該厚さと目付より求めた。

(5) 伸度、伸長回復率: JIS L-1096B法に準じ、定速伸長引張試験機により試斜巾5cm試料長10cm、引張速度10cm、伸長率50%で測定し、次式で伸長回復率を求めた。

$$\text{伸長回復率 (\%)} = (B - C) / B \times 100$$

Bは不織布の伸度の50%の値、CはBの値までの伸長した後、荷重を外し、1分間放置後の測定前の試斜長に対する伸度を示す。

(6) 風合い:

柔軟性・伸縮性の両方が良好	……◎
一方が良好で、他方が若干劣る	……○
両方、あるいは一方が著しく劣る	……×

(7) 不織布の評価:

嵩高性(密度)・伸縮性の両方が良好	……◎
一方が良好で、他方が若干劣る	……○
両方、あるいは一方が著しく劣る	……×

実施例1

ポリエステル成分(A)としてエチレンテレフタレートを主成分とし、イソフタル酸(以下IPAと略称する。)を5.0モル%及び5-ナトリウムスルホイソフタル酸(以下SIPと略称する。)を2.5モル%共重合した改質ポリエステル(溶融粘度:3300ボイス)とポリエステル成分(B)として実質的にエチレンテレフタレート単位のみからなるポリエステル(溶融粘度:2300)を用いて、複合溶融紡糸装置による丸断面口金孔から285℃で複合比率50:50のサイドバイサイド型とし、345g/分の吐出量、1150m/分の速度で捲き取り、単糸デニール5.4dの未延伸糸を得た。

これらの未延伸糸を集束後、延伸倍率2.4倍(最大延伸倍率の70%の比率)で延伸温度70℃で延伸し、緊張熱処理温度145℃で熱処理を行い、押し込み式捲縮機で機械捲縮を付与した後、51mmで切断して捲縮数10ヶ/25mmの短纖維を得た。

実施例2及び3

ポリエステルの重縮合反応時間を変えることによって、異なる溶融粘度を有するポリエステル成分(A)及びポリエステル成分(B)を製造し、第1表に示すような組み合わせで、複合比率50:50のサイドバイサイド型複合纖維を紡糸し、延伸倍率を第1表に示す如くすること以外は、実施例1と同じ条件で延伸し、機械捲縮を付与した後切断して捲縮数10ヶ/25mmの短纖維を得た。但し、ここで使用したポリエステル成分(A)はエチレンテレフタレートを主成分とし、IPAを5.0モル%、SIPを2.5モル%共重合した改質ポリエステルであり、成分

(5)

特許2703294

9

(B) は実質的にエチレンテレフタレート単位のみからなるポリエステルである。

第 1 表

	実施例 2	実施例 3
成分(A)の熔融粘度 (ボイズ)	1900	4400
成分(B)の熔融粘度 (ボイズ)	1100	3200
成分(A)及び成分(B)の熔融粘度 差 (ボイズ)	800	1200
延伸倍率 \times (%)	70	65

10

* ポリエステル成分 (A) としてテレフタル酸を主たるジカルボン酸成分とし、IPAの共重合量およびSIPの共重合量を第2表に示す如く組み合わせ。その他の条件は実施例1と同じ条件で、紡糸、延伸し、機械捲縮を行与した後、切断して捲縮数8~12ヶ/25mmの短纖維とした。

10

* 紡糸原糸の最大延伸倍率に対する比率

実施例4~7および比較例1~4

第 2 表

	実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
IPA共重合量 (モル%)	3.0	4.0	6.0	8.0	3.0	3.0	1.0	12.0
SIP共重合量 (モル%)	2.8	2.5	2.0	1.5	0.8	3.2	1.5	2.5
(A)と(B)の熔融粘度差 (ボイズ)	1400	1200	800	350	50	2000	200	-100*

* 負号は(B)の粘度が(A)の粘度よりも高いことを示す。

実施例8

実施例1で紡糸した糸延伸糸を延伸後、緊張熱処理温度を170°Cとすること以外は実施例1と同様にしてカツ *

* ト長51mm、機械捲縮数12ヶ/25mmの短纖維を得た。

以上の実施例及び比較例で得られた短纖維について各種特性を評価した結果を第3表に示す。

第 3 表

	融 点 (度)	自由収縮率 (%)	熱 处 理 後		
			捲 縮 数 (ヶ/25mm)	捲 縮 率 (%)	捲 縮 堅 度 (%)
実施例 1	2.5	10.1	68	37	28.9
〃 2	2.4	7.5	60	34	29.0
〃 3	2.6	12.6	74	40	28.0
〃 4	2.5	12.5	85	43	26.0
〃 5	2.4	12.3	75	39	25.8
〃 6	2.4	15.5	62	35	25.0
〃 7	2.5	18.0	43	31	22.2
比較例 1	2.6	6.0	15	13	15.3
〃 2	2.4	12.0	95	55	27.5
〃 3	2.5	5.0	32	28	28.3
〃 4	2.4	23.4	13	15	16.4
実施例 8	2.4	6.3	51	42	31.5

(5)

特許2703294

11

次に、実施例1～8及び比較例1～4で得られた短纖維をオーブナーで開纖し、梳錠機でカーディング後ウエーブを交差織成し、ランドウエーブバーを通した後、針撚成40RBのニードルパンチを上下30回/cm²実施し、目付80±5g/m²の各種のウエーブを作成した。

12

* 次いでこのウエーブを旁囲気温度165°Cの赤外線ヒーターのオープン中5秒間通し、カレンダーロールで整形処理を行い不織布を得た。

* 得られた不織布の測定結果を風合い及び不織布の評価と共に第4表に示す。

第4表

	目付 (g/m ²)	密 度 (g/cm ³)	伸 度 (%)	伸長回復率 (%)	風 合	不織布 の評価
実施例 1	83	0.087	155	50.2	◎	◎
〃 2	80	0.082	150	50.0	◎	◎
〃 3	85	0.080	165	55.4	◎	◎
〃 4	85	0.095	150	56.3	◎	◎
〃 5	81	0.083	157	52.4	◎	◎
〃 6	78	0.074	160	48.0	◎	○
〃 7	84	0.065	172	47.1	◎	○
比較例 1	76	0.045	116	30.2	○	×
〃 2	79	0.088	125	50.6	○	×
〃 3	84	0.048	145	46.7	○	×
〃 4	81	0.115	80	20.6	×	×
実施例 8	80	0.072	172	56.8	◎	◎

第4表からわかるように、本発明の不織布は同じ目付を有する比較例の不織布に比して、密度、伸度、伸長回復率、風合および総合的な不織布の評価の全てに亘り優れていることが認められた。

(発明の効果)

本発明によれば、ポリエステル繊維在捲縮性複合繊維の2種類の立体体のうち一方の成分としてイソフタル酸および金属スルホネート基を有する芳香族ジカルボン酸を特定量共重合した改質ポリエステルを用いることにより、通常のポリエチレンテレフタレート繊維に比べ大幅※

30%なコストアップにならず、しかも伸縮性、伸長回復性、風合いの優れた不織布を得るのに適したポリエステル繊維在捲縮性複合繊維が提供できる。

本発明の優れた特性を有する繊維はスポーツ用、医療用不織布、特に皮膚貼付剤用の基布の性能アップに寄与するところが非常に大きい。また、この特性を利用して織物や編物にすると伸縮性に言ひばかりでなく、ソフトタッチのものが得られ、風合を改良することも可能である。

フロントページの続き

(55)参考文献 特開 昭62-78214 (J P, A)
 特開 昭61-63717 (J P, A)
 特開 平2-133615 (J P, A)
 特開 平1-61511 (J P, A)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.